www.unal.edu.co/icn/publicaciones/caldasia.htm Caldasia 31(2):303-318. 2009

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y TEMPORAL DE INCENDIOS EN COLOMBIA UTILIZANDO DATOS DE ANOMALÍAS TÉRMICAS

Geographic and temporal distribution of fire in Colombia using thermal anomalies data

DOLORS ARMENTERAS
Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, D.C. Colombia. darmenterasp@unal.edu.co

FEDERICO GONZÁLEZ-ALONSO
Laboratorio de Teledetección, CIFOR – INIA, Ctra. A Coruña, km 7,5 28040, Madrid. España. alonso@inia.es

CAROL FRANCO AGUILERA
Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, D.C. Colombia canfrancoa@unal.edu.co

RESUMEN

Patrones de distribución en el tiempo y en el espacio de las anomalías térmicas detectadas por el sensor MODIS son analizadas para el territorio colombiano entre diciembre 2000 y Febrero 2009. Se presenta un estudio de la dinámica inter-anual e intra-anual de la superficie afectada por los incendios para distintas coberturas de vegetación. También se analiza los patrones al interior de áreas protegidas, reservas forestales, reservas indígenas y territorio de comunidades negras, con la finalidad de analizar el posible rol como barrera a los incendios de estas figuras de manejo en Colombia. Adicionalmente se analiza la distribución temporal y espacial por regiones naturales, Corporaciones Autónomas Regionales y Departamentos. La información proporcionada por este tipo de análisis puede ser de gran utilidad para la toma de decisiones en el manejo de los recursos naturales en el país. Los resultados obtenidos indican que los Llanos de Colombia es el área más afectada anualmente por los incendios, seguida del Caribe y de la zona Andina, en particular el piedemonte amazónico. Estos análisis muestran el potencial para identificar y modelar la distribución de los incendios en el país y la identificación de patrones en función tanto de las características de la vegetación como del manejo que se esté realizando en un lugar determinado y pueden ser de utilidad para mejorar la gestión de riesgo de incendios en el país, así como para entender los cambios de uso que se han dado en Colombia en la última década.

Palabras clave. Focos activos, incendios, patrones, MODIS, Colombia.

ABSTRACT

Spatial and temporal distribution patterns of the thermal anomalies detected by the sensor MODIS are analyzed for the Colombian territory between December 2000 and February 2009. A study of the inter-annual and intra-annual dynamics of the surface affected by fires for different vegetation types is presented in this paper.

We also analyze patterns inside protected areas, forest reserves, indigenous reserves and black communities' territories, in order to analyze the possible role as barrier to fires of these management figures in Colombia. Additionally we provide information on the spatial and temporal distribution of fire hotspots in the natural regions, Environmental Authorities and administrative boundaries such as Colombian Departments. The information provided by this type of analysis can be very useful for the decision making in the management of natural resources in the country. The results indicate that annually the Colombian Llanos is the most affected area more by fires, followed by the Caribbean and the Amazonian regions, in particular the Amazon piedmont. These analyses show the potential to identify and to model the distribution of fires in the country and the identification of fire patterns according to the characteristics of the vegetation as well as their management. They can be useful to improve the management of fire risk in the country as well as to understand changes in land use cover occurred in Colombia in the last decade.

Key words. Hotspot, fire, patterns, MODIS, Colombia.

INTRODUCCIÓN

Los incendios de la vegetación y en particular los incendios forestales, tanto naturales como antrópicos, son considerados hoy en día un factor muy importante en los cambios en los usos del suelo de Latinoamérica y juegan un importante papel tanto en la estructura como en el funcionamiento de muchos ecosistemas (Dwyer *et al.* 1999). Algunas cifras recientes calculan que el área quemada en la región representó el 5.81% del total mundial (entre 1997-2004) (van der Werf *et al.* 2006). En este sentido, y teniendo en cuenta que la composición de la atmosfera está controlada por procesos tanto naturales como antrópicos, la emisión de partículas por quema de biomasa vegetal representa una importante fuente de aerosoles atmosféricos y gases de efecto invernadero que puede resultar en impactos profundos en aspectos de radiación llegando a afectar incluso las tasas fotosintéticas de ecosistemas o las propiedades de las nubes (Di Bella *et al.* 2006). Se calcula que en Latinoamérica las emisiones generadas por los incendios representaron el 15.77% de las emisiones por quema de biomasa en todo el mundo (van der Werf *et al.* 2006). Aunque en algunos casos los fuegos forman parte de la dinámica de ciertos ecosistemas, muchos de los incendios provocan una alteración de la biodiversidad de estos, impactan el suelo, el ciclo de nutrientes e incluso pueden llevar procesos erosivos hasta la desertificación (Díaz Delgado *et al.* 2003)

La conservación y uso sostenible de la vegetación natural en Latinoamérica es fundamental en el actual contexto de cambio climático acelerado provocado por el calentamiento de la atmósfera. La Teledetección espacial debido a sus especiales características en cuanto a repetitividad, globalidad, homogeneidad y objetividad de la información que obtiene de la superficie de la Tierra, es una herramienta insustituible de cara a una gestión sostenible de los recursos naturales a nivel mundial y al establecimiento de un sistema de seguimiento sistemático que permita conocer de forma operativa la evolución de los mismos.

Estudiar la distribución en el tiempo y en el espacio de los incendios en Colombia puede ser de gran utilidad para desarrollar planes de prevención de incendios y mejorar la planificación y gestión de los recursos

naturales. En este estudio se realiza una comparación temporal y espacial de la frecuencia de focos de calor como indicador de incendios detectados para los diferentes tipos de vegetación en el país en los últimos 10 años y en el conjunto del territorio. Esta información es de gran interés desde el punto de vista científico para comparar los patrones con otros países de Sudamérica que sufren el mismo fenómeno e incluso con otras zonas tropicales. Es también relevante en términos de gestión, ya que el conocimiento de la intensidad de los incendios en las diferentes zonas de Colombia y en los diferentes años permite hacer unas primeras predicciones sobre los futuros regímenes de incendios en el país. Este trabajo analiza también si las diferentes figuras de manejo del territorio como son las áreas protegidas, resguardos indígenas, reservas forestales y territorios de comunidades negras presentan patrones similares de incendios activos en comparación con el resto del territorio colombiano. Finalmente se muestra la variación intra anual de detección de focos de calor detectados a partir de las anomalías térmicas detectadas a partir de las imágenes MODIS y algunas cifras comparativas a nivel de departamentos y corporaciones autónomas regionales.

MATERIALES Y MÉTODOS

El área de estudio de este trabajo comprende todo el territorio continental colombiano. Se estableció un sistema de información geográfica integrando información de varias fuentes diferentes: (i) una serie temporal de anomalías térmicas o focos de calor (i.e. *hotspot)* detectadas por el sensor MODIS y procesadas en la Collection 4 Active Fire dataset (FIRMS, 2007), desde diciembre 2000 a Febrero 2009, (ii) una capa de información sobre vegetación proveniente del Mapa oficial de Ecosistemas de Colombia (IDEAM *et al.* 2007) que se utilizó para clasificar los hotspot en función de la vegetación presente (iii) cobertura del Sistema Nacional de áreas Protegidas, Resguardos Indígenas, Territorios de Comunidades Negras y Reservas forestales de Colombia, Corporaciones Autonomas Regionales y Departamentos (IGAC, 2008) y iv) mapa de regiones naturales de Colombia (adaptado de WWF, 2002)

De las categorías de cobertura que presenta el mapa nacional de ecosistemas (IDEAM *et al.* 2007), se hizo una reclasificación para simplificar la información de las coberturas de vegetación más afectadas por incendios en 6 categorías, estas con las descripciones proporcionadas por IDEAM *et al.* 2007 son:

1. Áreas agrícolas heterogéneas y cultivos. Esta categoría incluye áreas de cultivos (anuales, semianuales, permanentes o transitorios) o áreas que presentan mezcla de los diferentes tipos de cultivos, por ejemplo mosaico de cultivos anuales y permanentes.
2. Bosques Naturales. Incluyen coberturas de vegetación dominadas por árboles de altura promedio superior a 5 m y con densidad de copas superior al 70% con una extensión superior a las 50 ha. Incluye bosques densos, fragmentados, de galería o riparios, y manglares (IDEAM *et al.* 2007)
3. Herbazales. Categoría que representa una vegetación dominada por hierbas y gramíneas donde encontramos herbazales de páramos, de sabanas y xerofíticos
4. Pastos. Cobertura de vegetación con especies herbáceas que han sido plantadas, y relacionadas con actividades ganaderas. Pueden ser pastos limpios, arbolados, enmalezados o enrastrojados (IDEAM *et al.* 2007)
5. Vegetación Secundaria. Categoría de cobertura vegetal que incluye vegetación de baja altura donde se encuentran rastrojos y cobertura vegetal en estado de sucesión temprano (IDEAM *et al.* 2007)

6. Otros, incluye áreas mayormente transformadas como zonas urbanas, plantaciones forestales, coberturas no afectadas por el fuego como superficies de agua o superficies con nubes o sin información

Los focos de calor o anomalías térmicas (hotspots) fueron adquiridos a través de *FIRMS- Fire Information for Resource Management System: Archiving and Distributing MODIS Active Fire Data, Collection 4* (Davies *et al.* 2009) en formato shapefile, con información sobre la ubicación geográfica, día y hora de la toma del dato, nivel de confiabilidad del dato y satélite con el cual se adquirió la información. Este producto derivado de las imágenes MODIS permite. Se utilizó información a partir de Diciembre 2000 porque anterior a esta fecha este producto presenta unos errores derivados de una descalibración de los sensores (FIRMS, 2007). La detección del foco active de fuego se realiza a través de un algoritmo contextual que utiliza la fuerte emisión de radiación en el infrarojo medio de los incendios (Giglio *et al.*, 2003) Por ser un análisis más comparativo y descriptivo que cuantitativo, y para minimizar una sobreestimación de las áreas posiblemente afectadas por incendios, en este estudio tomamos únicamente los focos activos detectados con una confiabilidad igual o superior al 90%. Se analizaron los patrones anuales y espaciales de estas capas de información y se cruzaron con las capas de información mencionadas anteriormente. Al cruzar con la capa de vegetación, se considera que la superficie afectada por el fuego, asociada a cada anomalía térmica es de un máximo de 100 ha y es el valor que se utilizó en este trabajo siguiendo estimaciones generales anteriores (Huesca *et al.* 2009), aunque considerando que el paso de anomalía térmica a superficie quemada tiene limitaciones asociadas. Las 100ha representan el máximo posible quemado y las cifras derivas de este estudio deben ser utilizadas con caución.

RESULTADOS

La superficie afectada por el fuego en toda Colombia para el periodo comprendido entre Diciembre 2000 y Febrero 2009 tiene una distribución presente en todo el país pero con un claro énfasis en la zona de los Llanos Orientales, piedemonte Caquetá y zona de Bolívar, Magdalena y César (Figura 1). El total de superficie acumulada afectada por incendios de vegetación en el período analizado es de unos 32.446 km^2 que representa un 2.84% de la superficie terrestre total de Colombia. Los departamentos del Pacífico son los menos afectados por fuegos y es la región donde menos anomalías térmicas fueron detectadas.

Analizando la relación entre número de focos de calor o hotspots por tipo de vegetación en el país (Figura 2) detectados entre diciembre 2000 y Febrero 2009, se puede observar como la superficie afectada por los fuegos en la categoría de vegetación de herbazales es el doble que la afectada en pastos y bosques naturales, siendo estas tres los tipos de vegetación a nivel de país más afectados por los incendios seguidos por la vegetación secundaria y las zonas agrícolas heterogéneas y cultivos. Esta tendencia ha sido muy similar a lo largo de los diferentes años como se puede apreciar en la Figura 2.

Analizando el porcentaje de focos de calor detectados, menos del 10 % ocurren dentro Áreas Protegidas (3.3%), Resguardos Indígenas (6.1%), Reservas Forestales (0.1%) o Tierras Comunidades Negras (0.1%). El porcentaje más elevado, como era de esperar, del 90.5% ocurren en el resto del país. De ese 9.5%, es interesante notar que ocurren el doble de fuegos al interior de resguardos indígenas que áreas protegidas a nivel nacional, con la misma

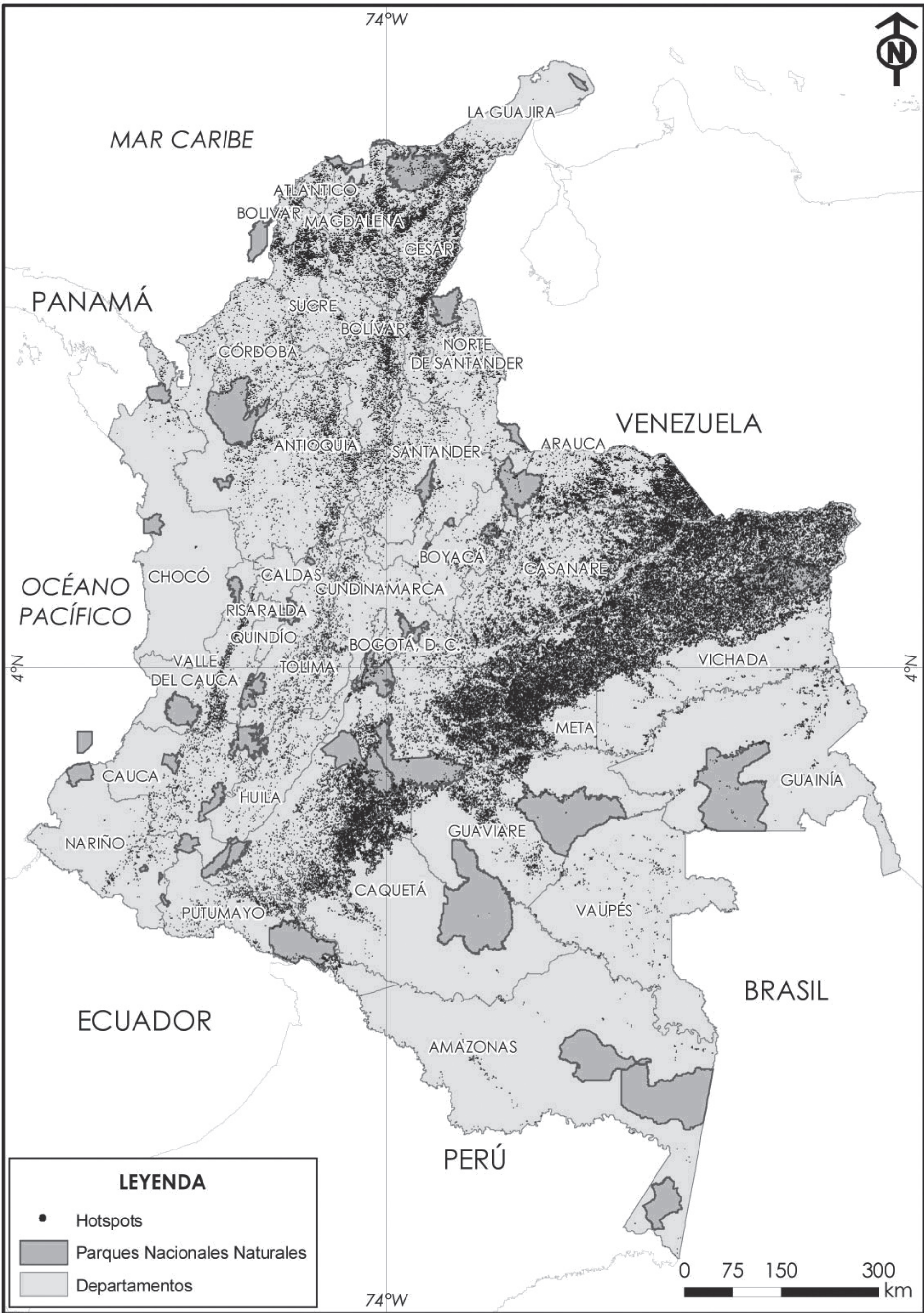


Figura 1.-Superficie afectada por fuegos (nivel confianza >90%) acumulada en el periodo 2000-2009.

tendencia a lo largo de los diferentes años analizados (Figura 3). Cabe destacar que la afectación del territorio bajo la figura de Áreas Protegidas es de un promedio anual de 0.09% (unas 10333 ha), y en el caso de los Resguardos Indígenas el 0.079% anual de sus áreas se ven afectados (22677 ha anuales). Esto es debido en parte al gran número de resguardos indígenas ubicados en la Orinoquia y la Amazonia, dos de las regiones con mayor incidencia de incendios detectados. Adicionalmente una cifra baja similar del territorio de las Reservas Forestales ((0.086%) y aún más bajo de Tierras Comunidades Negras (0.011%) se ve afectada.

Evaluando la superficie anual afectada por el fuego para cada una de las regiones naturales de Colombia (Figura 4), tal y como se observaba inicialmente en la distribución general (Figura 1), la región que presenta una mayor área afectada por incendios es la Orinoquia seguida por la Amazonia y el Caribe. Siguen un patrón temporal muy similar, pero se destaca el incremento en superficie alterada en la región amazónica, influenciada en gran parte por al zona del piedemonte del Caquetá y Putumayo en particular en dos años 2004 y 2007. De hecho estos años en la mayoría de los resultados destacan por ser años con unos picos de anomalías térmicas asociados en parte al patrón climático anual. Adicionalmente se puede observar claramente los patrones intra anuales de incendios identificados en Colombia (Figura 5), donde se aprecia un patrón bimodal característico de dos épocas de verano características en el periodo comprendido típicamente entre diciembre y marzo y un pequeño pico alrededor de julio y agosto, tendencia que se ha mantenido desde el inicio de nuestro periodo de análisis.

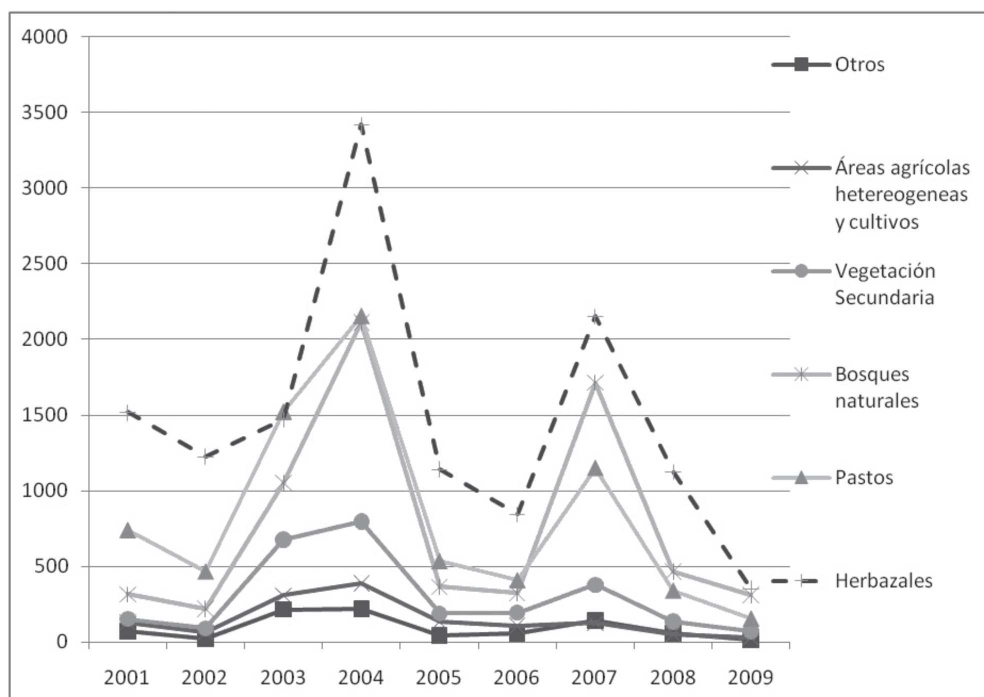


Figura 2.- Relación entre número de focos de calor por tipo de vegetación detectados entre diciembre 2000 y febrero 2009.

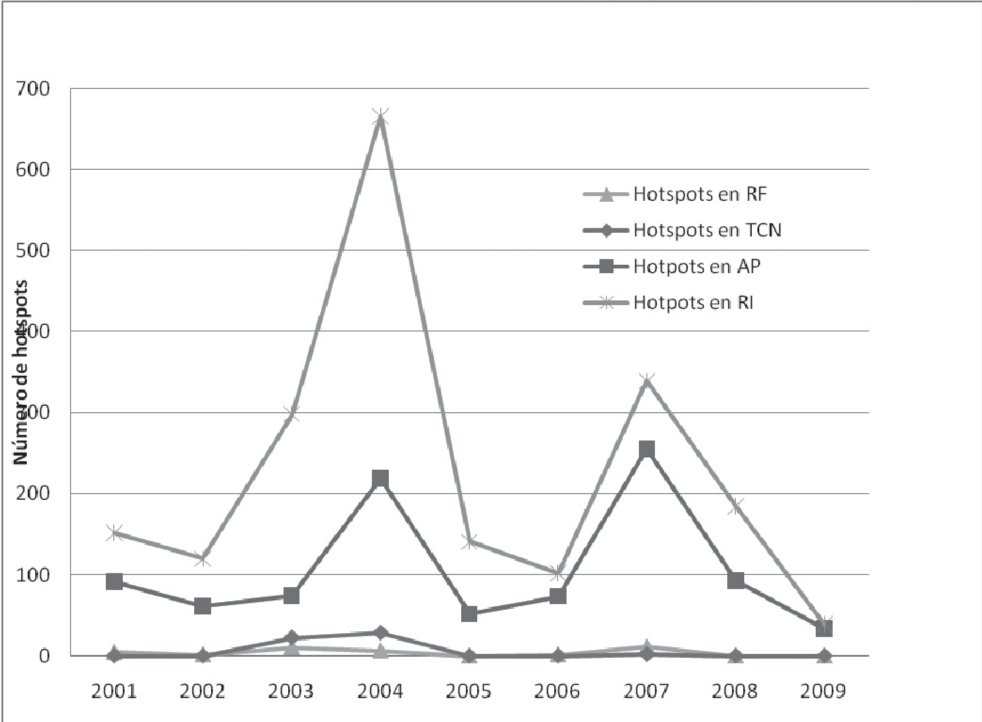


Figura 3. Numero de focos de calor detectados acumulados dentro de los limites de áreas protegidas, AP, Resguardos Indígenas (RI), Reservas Forestales (RF), Tierras Comunidades Negras (TCN)

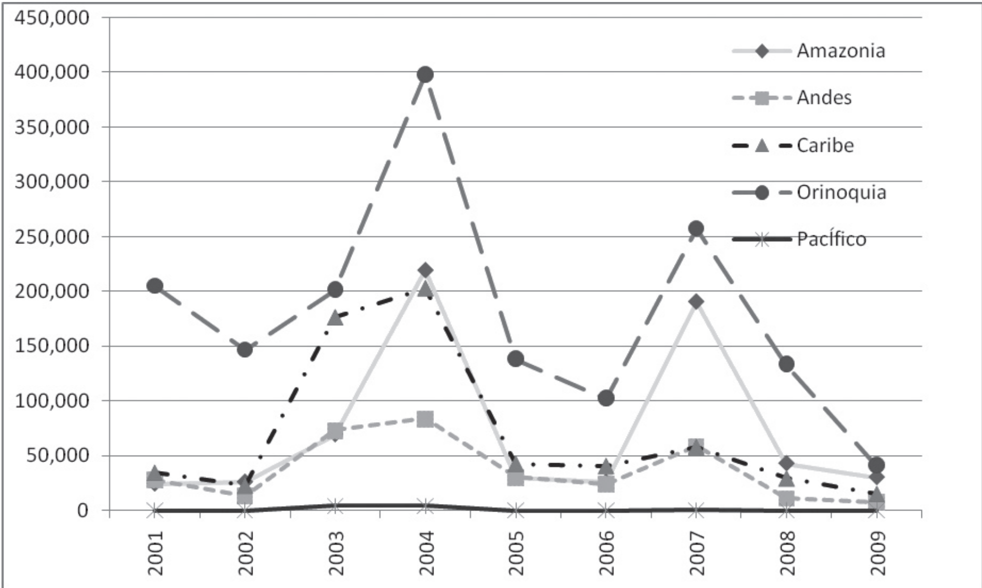


Figura 4.- Superficie anual afectada, medida en hectáreas por regiones naturales entre diciembre 2000 y febrero 2009.

A nivel de Corporaciones Autónomas Regionales (Anexo 1, Figura 6) y Departamentos (Figura 7), los territorios de las autoridades ambientales regionales, se observa que Corporinoquia, con un total de 11862 focos acumulados detectados en total en los años analizados, y Cormacarena (7927 focos de calor acumulados) son las dos corporaciones con más afectación de superficie por fuegos. A estas le siguen Corpoamazonia (2434 focos acumulados), Corpomag (1930 focos acumulados) y Corpocesar (1886 focos acumulados). En términos de Departamentos, los más afectados son Meta (7927 focos) y Vichada (6456), seguidos de Arauca (2345 focos), Casanare (2344 focos) y Caquetá (2132 focos) y con menor afectación Magdalena (1930 focos), Cesar (1886 focos) y Bolívar (1319 focos).

CONCLUSIONES

En este trabajo se presenta un primer estudio nacional de patrones de incendios que muestra un panorama más cualitativo de este fenómeno que cuantitativo. En este sentido, claramente la zona de los Llanos colombianos es una de las regiones del país que anualmente sufre mayor impacto por los incendios y coincide con otros estudios publicados al respecto (Armenteras *et al.* 2005). No obstante tanto el piedemonte andino como la zona Caribe han venido en los últimos años sufriendo una alta afectación por fuegos que ha pasado desapercibida en el país y son zonas que probablemente están sufriendo un proceso acelerado de cambio de uso de la tierra.

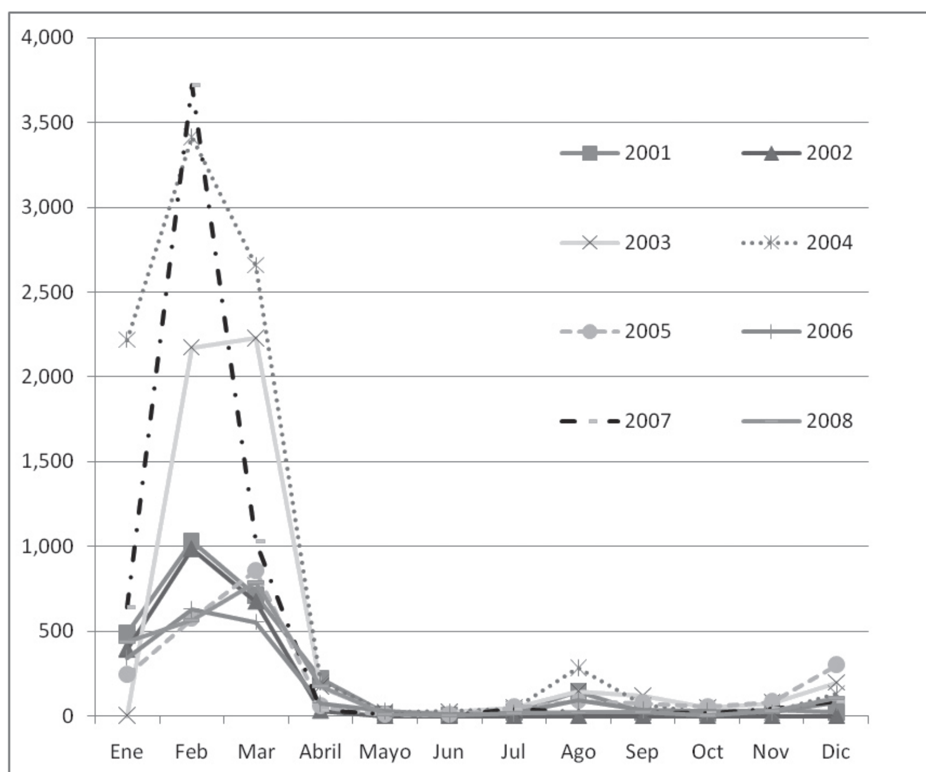


Figura 5. Promedio mensual del número de anomalías térmicas detectadas entre diciembre 2000 y febrero 2009.



Figura 6. Número de focos de calor acumulados para el periodo diciembre 2000 a febrero 2009 por Corporación Autónoma Regional.



Figura 7. Número de focos de calor acumulados para el período diciembre 2000 a febrero 2009 por departamento.

Las áreas bajo alguna figura de manejo especial sirven de alguna forma como barrera contra incendios de la vegetación a pesar de que en el manejo de los territorios indígenas se detecta, probablemente debido a sus prácticas agrícolas y de subsistencia, el doble de afectación que las áreas bajo figuras más estrictas de conservación, como son los parques naturales. En el caso de reservas forestales, por un lado su menor extensión en el territorio colombiano pero por otro lado su uso y manejo dirigido a la explotación forestal de estos territorios hace que haya menos fuegos. Los Territorios de Comunidades Negras, por su ubicación geográfica, son mucho menos susceptibles a incendios.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo, muestran la utilidad de los productos de anomalías térmicas de MODIS para estudiar la distribución espacio-temporal de los incendios a una escala nacional. Estos resultados son útiles para realizar una comparación y un análisis cualitativo de la frecuencia y la presencia de incendios, pero debido a la limitación de los datos de focos detectados por el satélite MODIS, entre otras, la periodicidad de la toma de datos, cada 16 días, los resultados presentados aquí no son una cifra final de área afectada en el país, sino una aproximación. Es importante mejorar las estimaciones de la relación de número de focos de calor y área quemada diferenciando los procesos que suceden en cada tipo de cobertura vegetal y sus condiciones ambientales. Esto ayudará a utilizar los datos de focos como un mejor "proxy" de áreas quemadas en países como Colombia y optimizar los cálculos de emisiones de gases o contaminantes atmosféricos resultantes de la quema de biomasa vegetal.

AGRADECIMIENTOS

A Mónica Morales Rivas por sus comentarios en una versión muy preliminar del manuscrito que ayudaron a mejorarlo. A la Agencia Española de Cooperación Internacional por su apoyo a través de la Acción Complementaria C/7838/07 y el proyecto A/019951/08. A los dos evaluadores anónimos del manuscrito por sus sugerencias para consolidar el mismo.

LITERATURA CITADA

Armenteras, D., M. Romero & G. Galindo. 2005 Vegetation fire in the savannas of the Llanos Orientales of Colombia. World Resource Review 17 (4): 531-543

CLC2000 (CORINE Land Cover 2000), European Environment Agency, 2007. Disponible online en http://dataservice.eea.eu.int/

Davies, D.K., S. Ilavajhala, M.M. Wong & C.O. Justice. 2009. "Fire Information for Resource Management System: Archiving and Distributing MODIS Active Fire Data". IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing 47 (1):72-79.

De Santis, A. & E. Chuvieco. 2007. Burn severity estimation from remotely sensed data: Performance of simulation versus empirical models. Remote Sensing of Environment 198:422-435.

Diaz Delgado, R., F. Lloret & X. Pons. 2003. Influence of fire severity on plant regeneration through remote sensing imagery. Internationa Journal of Remote Sensing 24:1751-1763.

Di Bella, C.M., E.G. Jobbágy, J.M. Paruelo & S. Pinnock. 2006. Fire density controls in South America. Global Ecology and Biogeography 15:192-199.

Dwyer, E., J.M.C. Pereira, J.M. Grégoire & C.C. DaCanara. 1999. Characterization of the spatio-temporal patterns of global fire activity using satellite imagery for the period April 1992 to March 1993. Journal of Biogeography 27:57–69.

FIRMS. Fire Information for Resource Managemente System. Agosto 2007 http://maps.geog.umd.edu/firms//shapes.htm

Giglio, L., J. Descloitres, C.O. Justice & Y.J. Kaufman. 2003. An enhanced contextual fire detection algorithm for MODIS. Remote Sensing of Environment, 87:273-282.

Huesca, M., F. Gonzalez-Alonso & J.M. Cuevas-Gonzalo. 2009. Distribución espacial y temporal de los incendios forestales en España utilizando datos de anomalías térmicas. Ponencia sometida al Congreso Asociación Española de Teledetección 2009

IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, I. Sinchi e IIAP. 2007. Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia. Instituto de Hidrologia, Meteorologia y Estudios Ambientales, Instituto Geografico Agustin Codazzi, Instituto de Investigacion de Recursos Biologicos Alexander von Humboldt, Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacifico Jhon von Neumann, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras Jose Benito Vives De Andreis e Instituto Amazonico de Investigaciones Cientificas Sinchi. Bogotá, D. C, 276 p. + 37 hojas cartograficas.

G.R. van der Werf, J.T. Randerson, L. Giglio, G.J. Collatz, P.S. Kasibhatla & A.F. Arellano Jr. 2006. Interannual variability of global biomass burning emissions from 1997 to 2004. Atmos. Chem. Phys. Discuss., 6, 3175–3226

WWF 2002. Mapa de Ecorregiones de América Latina (1:1'500.000 WWF – US).

Recibido: 16/04/2009
Aceptado: 12/08/2009

Anexo 1. Distribución del número de focos de calor por cobertura y por Corporación Autónoma Regional-CAR entre diciembre 2000 y febrero 2009.

CAR	Cobertura	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Focos acumulados por cobertura	Focos acumulados por CAR
AMVA	Áreas agrícolas heterogéneas y cultivos										0	6
	Bosques naturales										0	
	Herbazales										0	
	Pastos						1				1	
	Vegetación secundaria				2						2	
	Otros			2				1			3	
CAM	Áreas agrícolas heterogéneas y cultivos	4		1	3		3				11	73
	Bosques naturales				1			1			2	
	Herbazales				1		1	4			6	
	Pastos	6	1	3	8	1	5	6			30	
	Vegetación secundaria	5	1	5	5	2	2	3	1		24	
	Otros										0	
CAR	Áreas agrícolas heterogéneas y cultivos	8	1	8	6	4	4				31	158
	Bosques naturales					1			1		2	
	Herbazales	2	1	1	28						32	
	Pastos	9	3	6	22	11	7	8	2	1	69	
	Vegetación secundaria	7		2	7	3	2	1			22	
	Otros				1			1			2	
CARDER	Áreas agrícolas heterogéneas y cultivos				1			1			2	6
	Bosques naturales						2				2	
	Herbazales										0	
	Pastos							1			1	
	Vegetación secundaria				1						1	
	Otros										0	

Continuación Anexo 1.

CAR	Cobertura	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Focos acumulados por cobertura	Focos acumulados por CAR
CARDIQUE	Áreas agrícolas heterogéneas y cultivos	2	2	9	12	2	1	3	1	3	35	623
	Bosques naturales	3		11	13		1	4	1		33	
	Herbazales										0	
	Pastos	44	33	82	110	14	9	35	12	20	359	
	Vegetación secundaria	21	10	28	53	1	3	14	4	9	143	
	Otros	1	1	12	16	4	4	5	6	4	53	
CARSUCRE	Áreas agrícolas heterogéneas y cultivos	1		6	5	1	1	6	1		21	238
	Bosques naturales	1	2	7	5	1		3	1		20	
	Herbazales				1			18			19	
	Pastos	8	4	46	32	17	3		14		124	
	Vegetación secundaria		1	20	20	1	1		4		47	
	Otros	1		2	2	1			1		7	
CAS	Áreas agrícolas heterogéneas y cultivos			5	2	2	1	2			12	221
	Bosques naturales	3	3	31	17	8	5	8	3		78	
	Herbazales				1						1	
	Pastos	4	4	32	23	6	5	3	3		80	
	Vegetación secundaria			19	16	2	2	3	1		43	
	Otros	1		2		2		1	1		7	
CDA	Áreas agrícolas heterogéneas y cultivos				244			2			246	1139
	Bosques naturales	15	13	118		19	23	256	50	26	520	
	Herbazales	10	12	20	53	6	6	26	22	5	160	
	Pastos	10	1	29	34	1	4	101	8	1	189	
	Vegetación secundaria			2	2		1	2		1	8	
	Otros				8	1		6	1		16	
CDMB	Áreas agrícolas hetero-géneas y cultivos		2	1	2						5	27
	Bosques naturales			1				1			2	
	Herbazales										0	
	Pastos	2	2	4	1	1		1			11	
	Vegetación secundaria		1	2	1	1			1		6	
	Otros				3						3	
CODECHOCO	Áreas agrícolas heterogéneas y cultivos	1		13	16		1	1	1		33	66
	Bosques naturales			2	2						4	
	Herbazales										0	
	Pastos			4	3						7	
	Vegetación secundaria			2	1		1				4	
	Otros			6	12						18	
CORANTIOQUIA	Áreas agrícolas heterogéneas y cultivos		1	22	15	11		2	4	2	57	660
	Bosques naturales	1	1	55	113	26	8	21	16	6	247	
	Herbazales										0	
	Pastos	8	3	22	60	18	5	5	10		131	
	Vegetación secundaria	4	4	58	91	26	12	7	10	11	223	
	Otros				2						2	
CORMACARENA	Áreas agrícolas heterogéneas y cultivos	14	2	5	15	1	2	12	1	1	53	7927
	Bosques naturales	122	99	194	716	90	86	643	120	63	2133	
	Herbazales	478	432	307	1082	315	211	680	279	74	3858	
	Pastos	275	199	142	530	101	88	352	87	22	1796	
	Vegetación secundaria	3	1	1	5			13	2	2	27	
	Otros	4	6	5	7		1	30	1	6	60	

Continuación Anexo 1.

CAR	Cobertura	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Focos acumulados por cobertura	Focos acumulados por CAR
CORNARE	Áreas agrícolas heterogéneas y cultivos				1			1			2	64
	Bosques naturales	1		2	3	1		2			9	
	Herbazales			0							0	
	Pastos				1	2	2		2		7	
	Vegetación secundaria			11	19	6	3	4	3		46	
	Otros										0	
CORPAMAG	Áreas agrícolas heterogéneas y cultivos	10	2	35	35	13	6	5	2	6	114	1930
	Bosques naturales	5	4	41	45	6	8	18	3	1	131	
	Herbazales		1	3	2		1		1		8	
	Pastos	51	47	388	427	80	68	104	34	25	1224	
	Vegetación secundaria	21	12	97	151	28	30	49	17	7	412	
	Otros	10		14	11		2	2	1	1	41	
CORPOAMAZONIA	Áreas agrícolas heterogéneas y cultivos			1	3	1		2		1	8	2434
	Bosques naturales	17	12	218	505	93	66	437	149	168	1665	
	Herbazales	18	20	6	87	9	8	48	21	6	223	
	Pastos	7	8	83	157	22	25	119	26	23	470	
	Vegetación secundaria		1	10	26	3	1	14	3	2	60	
	Otros			2	2		1	2		1	8	
CORPOBOYACA	Áreas agrícolas heterogéneas y cultivos		2	5	5		2	5			19	117
	Bosques naturales	1	2	3	6	3	1	3	1	1	21	
	Herbazales	3	7	1	9	4	1	4			29	
	Pastos	4		5	9	2	3	9			32	
	Vegetación secundaria				3		1	1			5	
	Otros	2			8	1					11	
CORPOCALDAS	Áreas agrícolas heterogéneas y cultivos	1			1						2	23
	Bosques naturales					4					4	
	Herbazales										0	
	Pastos	2			1	1					4	
	Vegetación secundaria			2	3	5	1	1	1		13	
	Otros										0	
CORPOCESAR	Áreas agrícolas heterogéneas y cultivos	8	10	43	67	16	17	11	6	8	186	1886
	Bosques naturales	9		13	9	3	4	13	3	1	55	
	Herbazales	2		2	3		1	2			10	
	Pastos	45	46	168	201	44	73	147	23	21	768	
	Vegetación secundaria	36	47	172	201	49	78	174	40	32	829	
	Otros	1		11	12	5	4	1	4		38	
CORPOCHIVOR	Áreas agrícolas hetero-géneas y cultivos			1	1			1			3	3
	Bosques naturales										0	
	Herbazales										0	
	Pastos										0	
	Vegetación secundaria										0	
	Otros										0	
CORPOGUAJIRA	Áreas agrícolas heterogéneas y cultivos	1	1	7	17	6	3	3	4		42	495
	Bosques naturales	2	1	30	5	2	4	5	4		53	
	Herbazales			3				1			4	
	Pastos	7	5	44	25	10	10	20	25		146	
	Vegetación secundaria	3	3	66	17	7	8	21	5	1	131	
	Otros	10		41	29	2	10	14	13		119	

Continuación Anexo 1.

CAR	Cobertura	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Focos acumulados por cobertura	Focos acumulados por CAR
CORPOGUAVIO	Áreas agrícolas heterogéneas y cultivos			2	1						3	14
	Bosques naturales		1	1	1			1			4	
	Herbazales		1					2			3	
	Pastos							1			1	
	Vegetación secundaria	1									1	
	Otros				1			1			2	
CORPOMOJANA	Áreas agrícolas heterogéneas y cultivos			5	8	2	1				16	101
	Bosques naturales			5	2					1	8	
	Herbazales			1	1			1			3	
	Pastos	1	1	15	9	2			4		32	
	Vegetación secundaria	3	1	5	8		1		2		20	
	Otros	1		10	10	1					22	
CORPONARIO	Áreas agrícolas heterogéneas y cultivos	5		4	2	10	2				23	63
	Bosques naturales				1						1	
	Herbazales			2	1		1				4	
	Pastos	4		3	6			1			14	
	Vegetación secundaria	2		1	2	7	3	1			16	
	Otros	1			3		1				5	
CORPONOR	Áreas agrícolas heterogéneas y cultivos	1		12	3	1	2	3	1		23	254
	Bosques naturales	4		35	27	5	3	8	7		89	
	Herbazales						1	1			2	
	Pastos	9		34	17	3	7	16			86	
	Vegetación secundaria	6		15	22		3	4	2		52	
	Otros			2							2	
CORPORINOQUIA	Áreas agrícolas heterogéneas y cultivos	27	3	26	36	10	5	9	7		123	11862
	Bosques naturales	122	71	194	329	78	76	250	98	36	1254	
	Herbazales	1001	756	1114	2148	808	611	1381	803	267	8889	
	Pastos	149	88	184	264	129	59	173	68	29	1143	
	Vegetación secundaria	10	3	31	33	7	2	31	22	4	143	
	Otros	36	16	74	56	24	21	63	18	2	310	
CORPOURABA	Áreas agrícolas heterogéneas y cultivos			21	11	5	2		2	1	42	132
	Bosques naturales			7	3		3	2			15	
	Herbazales										0	
	Pastos		2	19	10	1	1		1	1	35	
	Vegetación secundaria	1	1	17	4	2	2	1	1		29	
	Otros			5	4			2			11	
CORTOLIMA	Áreas agrícolas heterogéneas y cultivos	3	1	32	19	7	10	16	5		93	287
	Bosques naturales			5	4	1		4			14	
	Herbazales		1		1	2	1				5	
	Pastos	24	2	40	31	18	6	7		1	129	
	Vegetación secundaria	9		17	4	9	2	3	1		45	
	Otros				1						1	
CRA	Áreas agrícolas heterogéneas y cultivos		1		1		1				3	127
	Bosques naturales	1		1	1				1		4	
	Herbazales										0	
	Pastos	11	3	36	38	7	3	5	10	1	114	
	Vegetación secundaria			2				1	1		4	
	Otros			1					1		2	

Continuación Anexo 1.

CAR	Cobertura	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Focos acumulados por cobertura	Focos acumulados por CAR
CRC	Áreas agrícolas heterogéneas y cultivos	8	1	4	6	9	5	3			36	147
	Bosques naturales								1		1	
	Herbazales				6			3			9	
	Pastos	13		10	9	14	2	3			51	
	Vegetación secundaria	8	2	4	13	7	2	3	1		40	
	Otros				4	2		3	1		10	
CSB	Áreas agrícolas heterogéneas y cultivos	1	1	11	6	2	2	3	2		28	695
	Bosques naturales	4	2	61	33	16	24	17	6	7	170	
	Herbazales	1		1		2	1				5	
	Pastos	8	11	89	53	11	20	17	6	1	216	
	Vegetación secundaria	6	3	77	63	16	25	24	11	6	231	
	Otros			22	14		8		1		45	
CVC	Áreas agrícolas heterogéneas y cultivos	32	23	12	57	28	34	29	11	6	232	273
	Bosques naturales	1									1	
	Herbazales				3						3	
	Pastos	6		6	9	5	4	1		1	32	
	Vegetación secundaria				1	1					2	
	Otros				3						3	
CVS	Áreas agrícolas heterogéneas y cultivos		5	17	27	4	3	2	2		60	357
	Bosques naturales	1	1	12	25	4	1	4	3		51	
	Herbazales									1	1	
	Pastos	31	7	32	65	10	8	5	4		162	
	Vegetación secundaria	10		19	27	5	4	8	3		76	
	Otros			2	2	1	2				7	